



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy a druhy materiálů Elektrotechnologie

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Věra Pavlátová.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu
Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje

Základní pojmy

Základní terminologie

V elektrotechnické praxi se používá velké množství materiálů.

Kromě běžných technických vlastností vyžadujeme od materiálů pro elektrotechniku další specifické vlastnosti, kterých se dosahuje použitím náročnějších technologií.

Dodržení vlastností typických pro materiál zaručuje příslušná materiálová norma.

Základní terminologie

Elektrotechnické materiály jsou dražší než běžné materiály, protože mají větší čistotu a jsou na ně kladeny vyšší požadavky.

Je nezbytné s nimi dobře hospodařit a podporovat recyklaci těchto materiálů, ať z hlediska finančního nebo z hlediska vztahu k životnímu prostředí.

Struktura materiálu

Struktura - je vzájemné uspořádání základních stavebních částic (atomů, iontů, molekul, oblastí).

Mikrostruktura - uspořádání atomů, iontů a molekul. Ta se dále dělí na:

- 1) Krystalická - uspořádání do geometrických útvarů.**
- 2) Amorfní - neuspořádané částice.**

Struktura materiálu

Makrostruktura - uspořádání oblastí v materiálu. Ta se dále dělí na:

- 1) Vlákennitá - oblasti vytvářejí ve struktuře vlákna.**
- 2) Pórovitá - oblasti vytvářejí ve struktuře póry.**
- 3) Zrnnitá - oblasti vytvářejí ve struktuře zrna.**

Krystalografie

Zárodek krystalu - místo v tavenině s ideálními podmínkami k započetí krystalizace.

Krystalová buňka – jedná se o základní prostorový geometrický útvar (hranol). Atomy a ionty jsou v rozích i na spojnicích.

Krystalografie

Krystalová mřížka - pravidelná prostorová síť z buněk.

Reálný krystal - pravidelný s nedokonalou mřížkou, obsahuje poruchy (buď žádoucí či jiné nikoliv).

Ideální krystal - teoretický s dokonalou krystalovou mřížkou.

Krystalografie

Krystalit - deformovaný krystal (vlivem nepravidelného růstu).

Monokrystal - reální krystal, přibližující se svými vlastnostmi krystalu ideálnímu (v přírodě se vyskytuje opravdu mimořádně, dokážeme ho vhodnými metodami vyrobit).

Ovlivňování vlastností

Vlastnosti - závisí na složení, struktuře a fyzikálním stavu.

Změnou složení - záměrná změna složení za účelem dosažení požadovaných vlastností.

Změnou struktury - použitím vhodné technologie se změní struktura za účelem dosažení požadovaných vlastností (kalení, žíhání).

Ovlivňování vlastností

V praxi se obě metody často kombinují.

Nečistoty - jedná se o cizí látky v materiálu bez záměru výrobce. Zpravidla vlastnosti zhoršují.

Příměsi - jedná se o cizí látky v materiálu se záměrem výrobce. Vždy by měly vlastnosti zlepšovat.

Ovlivňování vlastností

Změnou složení - jedná se o záměrnou změnu složení za účelem dosažení požadovaných vlastností.

Směsi - vytvoří se smícháním dvou a více složek bez vzájemné chemické reakce. Takto získané materiály mají podobu prášků (ne i stejnorodé, kompozitní - vícesložkové, každá složka má zvláštní funkci).

Ovlivňování vlastností

Slitiny - 2 či více složek v soustavě, které se vzájemně rozpouštějí. V kapalném stavu složek vznikají kapalné roztoky a v tuhém stavu pak slitiny. Vyskytují u kovů.

Sloučeniny - 2 či více prvků v soustavě, při působení vnějších podmínek (teplota, tlak, záření) dochází mezi prvky k reakci.

Ovlivňování vlastností

Změnou struktury - použitím vhodné technologie dojde ke záměrné změně struktury a to především za účelem dosažení požadovaných vlastností.

Kalení - tepelné zpracování za účelem dosažení vyšší tvrdosti, a bohužel i křehkosti. Ohřev na kalící teplotu s následným prudkým ochlazením.

Ovlivňování vlastností

Žíhání - tepelné zpracování pro dosažení vyšší obrovitelnosti, stejnorodosti a pro rekrytalizaci. Ohřev na žíhací teplotu s následným pomalým ochlazením.

Čištění - různé technologie pro vyšší čistotu: chemicky, pak fyzikálně, dále elektrolyticky a na konec pásové tavení (zónové tavení a rafinace).

Druhy materiálů

Vodivé materiály (vodiče)

Vedou výborně tepelnou energii a elektrický proud.

Zástupci: měď, hliník, zlato, stříbro, rtuť, voda, uhlík (grafit), elektrolyty a ionizované plyny.

Polovodivé materiály (polovodiče)

Vedou el. energii jen za určitých podmínek, dodáním aktivační energie (dosažení limitní teploty, působením světla či záření, elmg. pulzem, apod.).

Zástupci: Křemík, Germanium, Selen, Arsenid Gália (GaAs), Arsenid india (InAs), Karbid křemičitý (SiC), fosfidy, sulfidy, chalkogenidy a antimonidy.

Nevodivé materiály (izolanty)

Nevedou elektrickou energii a velmi špatně tepelnou energii.

Charakteristickou vlastností izolantů je vysoká hodnota rezistivity.

Zástupci: plasty (PVC, PS, PE), silikony, keramika, sklo, porcelán, papír, DEMI voda, olej, CO_2 , vzduch, SF_6 , dusík.

Nevodivé materiály (dielektrika)

Jsou schopny se polarizovat v elektrickém poli. Charakteristickou vlastností dielektrik je permitivita.

Zástupci: sklo, keramika, papír, metalizovaný papír, slída, oxidy hliníku a tantalu.

Magnetické materiály (magnetika)

Vykazují v okolí mg. účinky, působí mg. polem na mg. předměty ve svém okolí (přitahují je či odpuzují). Dělí se do 5 skupin:

1) Feromagnetické - feromagnetika - $\mu_r \gg 1$, po vložení do mg. pole jsou do něho vtahovány a zesilují ho.

Zástupci: železo, kobalt, nikl, gadolinium, Heuslerovy slitiny.

Magnetické materiály (magnetika)

2) Diamagnetické látky - diamagnetika
- $\mu_r < 1$, po vložení do mg. pole jsou z něho vypuzovány a zeslabují ho.

Zástupci: měď, zinek, stříbro, zlato, olovo, rtuť, selen, uhlík, křemík, germanium, voda, vodík, helium, neon.

Magnetické materiály (magnetika)

3) Paramagnetické látky -
paramagnetika - $\mu_r > 1$, po vložení do
mg. pole jsou do něho vtahovány a
nepatrně ho zesilují.

Zástupci: hliník, sodík, hořčík,
platina, wolfram, ebonit, kyslík.

Magnetické materiály (magnetika)

4) Antiferromagnetické látky - antiferromagnetika - $\mu_r > 1$, po vložení do mg. pole se chovají jako nemagnetické (zvenku se chovají mírně paramagneticky a uvnitř mírně feromagneticky).

Zástupci: oxidy, sulfidy a chloridy manganu, chromu, železa, kobaltu a niklu.

Magnetické materiály (magnetika)

5) Ferimagnetické látky - ferity - $\mu_r \gg 1$, po vložení do mg. pole jsou do něho vtahovány a zesilují ho.

Zástupci: ferit kobalnatý, barnatý, olovnatý, strontnatý, granátové ferity a magnetická pryž.

Použité zdroje

Literární publikace:

IŽO, M. - TÖKÖLY, F. *Elektrotechnické materiály*.
2. nezměněné vydání, Praha: SNTL, 1987.
ISBN: 04-526-87

ŠAVEL, J. *Elektrotechnologie*. 1. vydání,
Praha: Nakladatelství BEN, 1999.
ISBN: 80-86056-75-9